

УДК 622.834.1: 622.811.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТИЧНОЙ ВЫЕМКИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА ПОД ЗАСТРОЕННОЙ ТЕРРИТОРИЕЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ГРУНТОВЫХ ВОД

Трифонов А. В., Сушко Е. Т., Сушко Р. Е.
(УкрНИИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

For protection of the territory with threaten underflooding employment of mining protection measure - partial throughout the area getting of coal seam using auger complex is substantiated. When selecting working parameters under the territory with threaten groundwater underflooding surface subsidence criterion is used to determine boundary conditions of undermining impact.

Для захисту території із загрозовим підтопленням обґрунтовано застосування гірничого заходу захисту – часткового по площі виймання вугільного пласта із застосуванням бурошнекового комплексу. При виборі параметрів відпрацювання під територією із загрозовим підтопленням ґрунтовими водами для визначення граничних умов впливу підробки застосовано критерій осідання земної поверхні.

ГОАО «Шахта «Надия» рассматривается возможность отработки угольного пласта n_7 под застроенной территорией г. Сосновки Червоноградского района Львовской области в пределах контуров подготовленных в 1981-1984 г.г. лав № 1, № 2 и № 3 с применением бурошнекового комплекса БШК–2ДМ. Согласно техническому заданию при отработке пласта должны быть выполнены следующие требования, обусловленные конструктивными особенностями и техническим состоянием жилой застрой-

ки города, опытом ее подработки и гидрогеологическими условиями подрабатываемой территории:

– расчетные величины деформаций земной поверхности не должны превышать значений принятых при определении граничных условий подработки;

– оседание земной поверхности при подработке не должно привести к повышению уровня грунтовых вод в пределах территории с угрозой подтоплением.

В 1986 году лавой № 4 по этому же пласту была подработана северная окраина города и в четырех четырехэтажных жилых домах (ул. Львовская 15, 21, 25 и 27) образовались значительные повреждения. Три дома из них были признаны аварийными. После окончания подработки были выполнены ремонтно-восстановительные работы с усилением стен и фундаментов поврежденных домов, увеличением длины опирания плит перекрытий и лестничных площадок.

Дома, получившие повреждения, построены в 1962-1963 годах (серии 1-438-3В и 1-438-7В) запроектированы с конструктивными мерами защиты. Всего в г. Сосновке построено с 1959 по 1963 годы 34 четырехэтажных зданий указанных выше серий. При обследовании поврежденных при подработке домов установлено, что они построены с нарушением действующих в то время требований, предъявляемых к их строительству на подрабатываемых территориях: в зданиях отсутствуют монолитные фундаментные, цокольные и поэтажные железобетонные пояса (в доме № 15 установлено наличие только фундаментных поясов). Учитывая, что аналогичные нарушения строительных норм могут иметь остальные 30 зданий этих серий, расположенные в зоне влияния отработки лав № 1, № 2 и № 3, руководство ПО «Укрзападуголь» приняло решение эти лавы не обрабатывать.

Вторым фактором, осложняющим возможность отработки лав, является высокий уровень грунтовых вод, обусловленный как природными условиями, так и тем, что данная территория ранее была подработана. Всего в 200 м от южной границы застройки в результате отработки угольных пластов n_8^B , n_7 и n_7^H шахтой «Великомостовская № 8» ГП «Львовуголь» образовалось техногенное озеро.

На основании анализа результатов обследования всех зданий города в пределах зоны влияния подработки установлено, что уровень грунтовых вод в юго-восточной и южной частях города, представленных индивидуальной застройкой, изменяется от 0,85 м до 1,5 м. За допустимый минимальный уровень грунтовых вод для территорий населенных пунктов принят уровень грунтовых вод равный 1,5 м. Территория угрожаемого подтопления с уровнем грунтовых вод меньше допустимого расположена южнее улицы Грушевского и восточнее переулка Восточный.

Максимальные значения расчетных сдвижений и деформаций при отработке лав № 1, № 2 и № 3 составляют: оседания – 510 мм, наклоны $2,36 \cdot 10^{-3}$, горизонтальные деформации – $1,55 \cdot 10^{-3}$, кривизна – $(-0,32 \cdot 10^{-4} \text{ 1/м})$. Максимальное оседание земной поверхности по принятым за границу угрожаемого подтопления улицам (УГВ > 1,5 м), составляет 100 мм. Следовательно, полная отработка рассматриваемых лав приведет к увеличению площади подтопления на застроенной территории и еще большему поднятию уровня грунтовых вод на подтопленной до подработки территории (УГВ < 1,5 м). За величину допустимого оседания земной поверхности на угрожаемой подтоплением территории принимаем оседание равное 10 мм (по осям ул. Грушевского и пер. Восточному).

Отсюда следует, что отработка запасов угля в пределах контуров подготовленных в 1981-1984 г.г. лав № 1, № 2 и № 3 возможна только с применением горной меры защиты – частичной выемки угля по площади, обеспечивающей уменьшение расчетных оседаний, а, следовательно, и деформаций земной поверхности в 10 раз.

Выбор параметров частичной выемки угля по площади с применением бурошленковой выемки методикой «Правил подработки...» [1] не предусмотрен, поэтому определение параметров производилось в соответствии с «Методическими указаниями...» [2].

Степень уменьшения деформаций земной поверхности при частичной по площади выемке зависит от соотношения размеров выемочной камеры (D_1) и межкамерного целика (d) для заданной глубины и оценивается коэффициентом уменьшения деформаций

поверхности $\lambda = [\eta] / \eta_0$, где $[\eta]$ – допустимое значение показателя деформаций - оседаний земной поверхности ($[\eta] = 10$ мм); η_0 – расчетное максимальное оседание земной поверхности на границе с угрожаемым подтоплением территории (по осям ул. Грушевского и пер. Восточному) при полной выемке запасов угля в лавах №№ 1, 2, и 3 ($\eta_0 = 100$ мм). Таким образом, получим, что для защиты подрабатываемой территории от подтопления при отработке угольного пласта n_7 следует принять степень уменьшения деформаций земной поверхности (λ) равную 0,1. В этом случае соотношение размеров выемочных камер и межкамерных целиков согласно [2] составит $D_1 / d = 55 / 48$. Отсюда следует, что при ширине выбуриваемых комплексом БШК-2ДМ полос угля, равной 1,9 м ширина целиков, оставляемых между ними должна быть равной 1,7 м.

При принятых параметрах бурошнековой отработки угольного пласта максимальные суммарные расчетные сдвигения и деформации земной поверхности составили: оседания $\eta_p = 0,1 \cdot 510 = 51$ мм; наклоны $i_p = 0,1 \cdot 2,4 \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 10^{-3}$; горизонтальные деформации $\varepsilon_p = 0,1 \cdot 1,55 \cdot 10^{-3} = 0,16 \cdot 10^{-3}$; кривизна $K_p = 0,1 \cdot 0,316 \cdot 10^{-4} = 0,032 \cdot 10^{-4}$ 1/м. Полученные расчетные максимальные суммарные деформации земной поверхности при бурошнековой отработке лав № 1, 2 и 3 меньше значений установленных «Правилам подработки...» [1] в качестве критериев принятых для определения граничных углов (границы зоны влияния подработки): наклонов – $0,5 \cdot 10^{-3}$; горизонтальных деформаций растяжения – $0,5 \cdot 10^{-3}$. Следовательно, расчетные деформации земной поверхности при бурошнековой выемке пласта будут меньше по абсолютной величине значений указанных критериев и не могут рассматриваться в качестве фактора, оказывающего значимое влияние на здания и сооружения. Поэтому, для определения границ зоны влияния подработки, в качестве основного критерия принимаем только величину расчетных суммарных оседаний земной поверхности равную 10 мм.

С установленными параметрами должна быть первой отработана лава № 1, расположенная с южной стороны обрабатываемого участка шахтного поля, так как она окажет наибольшее

влияние на изменение уровня грунтовых вод на территории с его высоким уровнем. В процессе отработки лавы № 1 необходимо проводить инструментальные наблюдения за сдвигами и деформациями земной поверхности на специальной наблюдательной станции. По результатам инструментальных наблюдений параметры отработки лав № 2 и № 3 могут быть скорректированы.

Выводы.

При определении параметров частичной отработки угольного пласта под территорией с угрожаемым подтоплением в качестве критерия граничных условий подработки следует принимать величину оседания земной поверхности на границе зоны подтопления.

Линия оседаний с граничными оседаниями земной поверхности должна совпадать с линией границы угрожаемого подтопления.

СПИСОК ССЫЛОК

1. ГСТУ 101.00159226.001 – 2003. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом. Взамен «Правил охраны...» (М.: Недра, 1981. – 288 с.); Введ. 01.01.2004. – К., 2004 – 128 с.
2. Методические указания по проектированию горных мер защиты подрабатываемых объектов / МУП СССР, ВНИМИ, - Ленинград, 1975. – 67 с.